



IRL-017-21

Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera  Panamá



Diciembre, 2021

Informe de Inspección de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera  Panamá

Elaborado por:

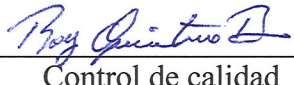
CODESA
CORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.



N° SC-CER139957



Diciembre, 2021.

	Elaborado por:	Aprobado por:
	 Responsable	 Control de calidad
Idoneidad DIVEDA-003-2012/ Act. 2020	Jonathan Corro C.I.N°. 2017-340-021	Roy Quintero Idoneidad N° 867

Índice

2.2.1. Introducción.....	4
2.2.2. Objetivo general	5
2.2.3. Objetivos específicos.....	5
2.2.4. Metodología.....	5
2.2.4.1. Determinación de la dosis de ruido percibida cuando se utiliza solo un tipo de protección auditiva.	6
2.2.4.2. Determinación de la dosis de ruido percibida cuando se utiliza doble protección auditiva.	6
2.2.4.3. Especificaciones de los equipos utilizados.....	7
2.2.4.4. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral	8
2.2.5. Resultados.....	9
2.2.5.1. Dosimetrías en colaboradores que utilizaban solo un tipo de protección auditiva.....	10
2.2.5.2. Dosimetrías en colaboradores que utilizaban doble protección auditiva	14
2.2.6. Declaración de conformidad.....	17
2.2.7. Recomendaciones	17
2.2.8. Bibliografía.....	18
Anexos	19
Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral	
Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición	
Anexo 2.2.3. Certificados de calibración de los equipos de medición y calibradores acústicos	
Anexo 2.2.4. Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá	
Anexo 2.2.5. Límite de exposición recomendado por NIOSH	
Anexo 2.2.6. Hojas de campo	
Anexo 2.2.7. Mapa de ubicación de las inspecciones de ruido laboral	

2.2.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, la cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación *“toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores”*, no obstante, esta normativa no cuenta con niveles de exposición permisibles para jornadas de trabajo superiores a 8 horas, por lo cual se toma como referencia los límites de exposición permisibles recomendados por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH por sus siglas en inglés). Ambas normativas consideran un límite de exposición permisible recomendado de 85 dB(A), como un promedio ponderado en el tiempo de 8 horas.

Este documento corresponde al Trigésimo Cuarto Informe de la Inspección de Ruido Laboral (Cuarto Informe de Seguimiento de la etapa operativa), en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las siguientes áreas: Planta de Ciclones – TMF, Taller de Neumáticos Kaltire, Taller de Mantenimiento Correctivo – MSA, Planta de Generación Eléctrica, Planta de Filtración – Puerto y Planta de Procesos – Molinos.

2.2.2. Objetivo general

Medir los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, dentro del ambiente laboral del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.2.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar el uso adecuado de los protectores auditivos.
- Efectuar las inspecciones de ruido laboral a los trabajadores que por las actividades que realizan, están más expuestos a altos niveles de ruido durante su jornada laboral.
- Comparar los resultados obtenidos, con el límite máximo recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de trabajo superiores a 8 horas.

2.2.4. Metodología

Se efectuaron mediciones a los colaboradores que realizaban actividades tales como: operación de equipos industriales, mantenimiento de equipo pesado, trabajos en áreas de generación eléctrica, inspección de motores y procesamiento de mineral (molienda) en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con las mediciones a los trabajadores que estaban expuestos a los niveles más altos de ruido y se determinó el factor de riesgo debido a su exposición.

2.2.4.1. Determinación de la dosis de ruido percibida cuando se utiliza solo un tipo de protección auditiva.

En todos los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice algún tipo de protección auditiva; se debe calcular la dosis de ruido percibida de acuerdo con lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), por medio de la siguiente formula:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(Nivel de Reducción de Ruido x % de degradación según el tipo de protector auditivo) -7dB]

2.4.4.2. Determinación de la dosis de ruido percibida cuando se utiliza doble protección auditiva.

En los casos donde el colaborador seleccionado para la dosimetría utilice doble protección auditiva; se debe calcular la atenuación del nivel del ruido de acuerdo con lo establecido en la Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos según el Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), por medio de las siguientes fórmulas:

1. Cálculo del índice de reducción único de ambos protectores auditivos:

$$SNR_{(O+T)} = 33\text{Log} [(0.4 \times SNR_O) + (0.1 \times SNR_T)]$$

SNR_(O+T) = índice de reducción único de la doble protección

SNR_O = índice de reducción único de la orejera

SNR_T = índice de reducción único del tapón auditivo

2. Cálculo de dosis de ruido percibida mediante el método SNR:

$$L'_A = L_c - SNR_{(O+T)}$$

L'_A = dosis de ruido percibida

L_c = valor de ruido medida en ponderación C (ver anexo 2.2.2, data generada por los equipos de medición).

2.2.4.3. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.2.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos utilizados.

Tabla 2.2.1. Especificaciones de los equipos de medición

Información Técnica					
Equipo empleado	Dosímetros			Calibradores acústicos	
Fabricante	Casella	Casella	Cirrus	Casella	Cirrus
Modelo	CEL-35X	CEL-35X	CR: 120A	CEL-120/2	CR: 515
Serie	1021946	1021947	MK500290	3574006	80146
Fecha de calibración	2 de diciembre de 2020	2 de diciembre de 2020	19 de marzo de 2021	2 de diciembre de 2020	19 de marzo de 2021
Metodología de la medición	ANSI S12.19-1996				
Límite de referencia	83 dB(A), Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.				
Escala	A				
Respuesta	Lenta				
Inspectores	Jonathan Corro C.I. N°. 2017-340-021		Ivette Herrera C.T. Idoneidad N° 503		
Persona de contacto					
Nombre	Agustina Varela				

Teléfono	6780-4244
Correo electrónico	Agustina.varela@fqml.com
Fecha de emisión	18/enero/2022

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2021. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.2.3.

2.2.4.4. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los distintos puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a altos niveles de ruido.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996, NIOSH y DGNTI-COPANIT-44-2000)

Basado en la norma de servicio ANSI S12.19-1996, los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo de los trabajadores a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja de estos y se midió el valor Leq.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000, no cuenta con niveles de exposición para jornadas laborales superiores a 8 horas, por lo que se utilizó el límite de exposición recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Nivel de Ruido Permisible (NIOSH)

Para este periodo de inspección de ruido laboral, los colaboradores del Proyecto “Mina de Cobre Panamá” evaluados, contaban con jornadas laborales de 12 horas continuas, por lo que se realizó una estimación del nivel de ruido percibido y ponderado a 12 horas de exposición, de acuerdo a lo recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)¹ para jornadas laborales superiores a las 8 horas, utilizado como referencia.

¹(NIOSH). Occupational Noise Exposure revised criteria, 1998.

El límite de exposición de acuerdo con la NIOSH para un tiempo de exposición de 12 horas es de 83 dB(A), ver anexo 2.2.5.

2.2.5. Resultados

En la tabla 2.2.2, se presentan los datos generales de las mediciones realizadas. De igual forma, en el anexo 2.2.2, se presenta la data generada por los equipos de medición utilizados en las distintas dosimetrías.

Tabla 2.2.2. Datos generales de las dosimetrías - Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Planta de Ciclones - TMF	30 de noviembre de 2021 10:40 a.m. – 6:15 p.m.	Kimberly González	983216 N/ 538637 E	Clasificación de arena y relave
Planta de Ciclones - TMF	30 de noviembre de 2021 10:43 a.m. – 6:19 p.m.	Mario Mojica	983216 N/ 538637 E	Trabajo de campo y de planta
Taller de Neumáticos Kaltire- MSA	1 de diciembre de 2021 8:56 a.m. – 5:35 p.m.	José Vargas	978479 N/ 537597 E	Pulidor de llantas
Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA	1 de diciembre de 2021 9:00 a.m. – 5:40 p.m.	Manuel Diaz	978435 N/ 537149 E	Desmontaje de caliper
Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA	1 de diciembre de 2021 9:10 a.m. – 6:11 p.m.	Brian Pereira	978435 N/ 537149 E	Mantenimiento correctivo de equipo pesado
Planta de Filtración - Puerto	2 de diciembre de 2021 8:53 a.m. – 5:39 p.m.	Kevin King	996314 N/ 533858 E	Operador de filtros
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	2 de diciembre de 2021 9:00 a.m. – 5:57 p.m.	Domingo De León	996727 N/ 533895 E	Operador de campo
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	2 de diciembre de 2021 9:01 a.m. – 5:38 p.m.	Britney Cedeño	996727 N/ 533895 E	Operador de campo
Planta de Procesos -	3 de diciembre de 2021	Blanca Saldaña	978129 N/ 540162 E	Monitoreo de los

Área de trabajo	Fecha y hora de medición	Colaborador asignado	Ubicación geográfica (UTM, WGS 84)	Actividades que realiza
Molinos	8:40 a.m. – 1:58 p.m.			sistemas de bombas y piezas
Planta de Procesos - Molinos	3 de diciembre de 2021 9:03 a.m. – 4:23 p.m.	Julio Valdez	978129 N/ 540162 E	Operador de molinos

Fuente: CODESA, 2021.

2.2.5.1. Dosimetrías en colaboradores que utilizaban solo un tipo de protección auditiva

En la tabla 2.2.3 se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas a los colaboradores de las áreas del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, que utilizaban un solo tipo de protección auditiva (ver anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición).

Como criterio de atenuación se utilizó el valor de 0.50, para tapones insertables de espuma, y 0.75 para las orejeras, según lo recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

Planta de Ciclones – TMF:

Los resultados de las dosimetrías realizadas a los colaboradores Kimberly Gonzalez y Mario Mojica muestran que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Taller de Neumáticos Kaltire – MSA:

El resultado de las dosimetrías realizadas al colaborador José Vargas muestra que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Taller de Mantenimiento Correctivo – MSA:

Los resultados de las dosimetrías realizadas a los colaboradores Manuel Diaz y Brian Pereira muestran que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Planta de Filtración – Puerto:

El resultado de la dosimetría realizada al colaborador Kevin King muestra que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Planta de Generación Eléctrica – Puerto:

Los resultados de las dosimetrías realizadas a los colaboradores Domingo De León y Britney Cedeño muestran que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Tabla 2.2.3. Resultados obtenidos en las dosimetrías realizadas a los colaboradores que portaban un solo tipo de protección auditiva

Área de trabajo	Trabajador expuesto	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ²	Criterio de atenuación	Horas de exposición ³	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido real percibida	Límite recomendado (NIOSH)
Planta de Ciclones - TMF	Kimberly González	Planta de ciclones. Casa de bomba.	Tapones de espuma	29 dB	0.50	TPP (12 horas) ²	83.1 dB(A)	75.6 dB(A)	83 dB(A)
Planta de Ciclones - TMF	Mario Mojica	Planta de ciclones. Casa de bomba.	Tapones de espuma	29 dB	0.50	TPP (12 horas) ²	89.6 dB(A)	82.1 dB(A)	83 dB(A)
Taller de Neumáticos Kaltire- MSA	José Vargas	Pulido y relleno de llantas. Compresor de aire. Herramientas manuales. Personas hablando.	Orejeras 3M Peltor	25 dB	0.75	TPP (12 horas) ²	90.6 dB(A)	78.8 dB(A)	83 dB(A)
Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA	Manuel Díaz	Uso de martillo. Máquina de aire a presión. Pistola neumática. Motor de equipo pesado. Personas hablando.	Orejeras 3M Peltor	25 dB	0.75	TPP (12 horas) ²	90.1 dB(A)	78.3 dB(A)	83 dB(A)
Taller de Mantenimiento	Brian Pereira	Uso de martillo. Pistola neumática.	Orejeras 3M Peltor	25 dB	0.75	TPP (12 horas) ²	82.4 dB(A)	70.6 dB(A)	83 dB(A)

² NRR: Nivel de reducción del ruido indicado por el EPP.

³ TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en doce (12) horas de exposición con un sonido constante.

Área de trabajo	Trabajador expuesto	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	NRR ²	Criterio de atenuación	Horas de exposición ³	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido real percibida	Límite recomendado (NIOSH)
Correctivo - MSA		Motor de equipo pesado. Personas hablando.							
Planta de Filtración - Puerto	Kevin King	Filtros (106-161-162).	Tapones de espuma	29 dB	0.50	TPP (12 horas) ²	84.1 dB(A)	76.6 dB(A)	83 dB(A)
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	Domingo De León	Turbinas. Personas hablando. Motores de la termoeléctrica.	Orejeras 3M Peltor	25 dB	0.75	TPP (12 horas) ²	90.6 dB(A)	78.8 dB(A)	83 dB(A)
Planta de Generación Eléctrica - Puerto	Britney Cedeño	Turbinas. Personas hablando. Motores de la termoeléctrica.	Orejeras 3M Peltor	25 dB	0.75	TPP (12 horas) ²	82.9 dB(A)	71.1 dB(A)	83 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2021.

2.2.5.2. Dosimetrías en colaboradores que utilizaban doble protección auditiva

En la tabla 2.2.4, se muestran los datos obtenidos en las mediciones efectuadas en el área del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, donde los colaboradores utilizaban doble protección auditiva (ver anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición).

Planta de Procesos – Molinos:

Para el caso de los colaboradores Blanca Saldaña y Julio Valdez, los resultados de las dosimetrías muestran que, se cumple con el límite recomendado de 83 dB(A), propuesto por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para jornadas de 12 horas laborales.

Es importante mencionar que, los colaboradores utilizaban doble protección auditiva (tapones de espuma y orejeras), de manera simultánea durante la jornada laboral.

Tabla 2.2.4. Resultados obtenidos en las dosimetrías realizadas a los colaboradores que portaban doble protección auditiva

Área de trabajo	Trabajador expuesto	Fuentes de ruido	Tipo de protección auditiva	SNR ⁴ Orejas	SNR ⁵ Tapones	Horas de exposición ⁶	Dosis de ruido obtenida en la medición (LAeq)	Dosis de ruido obtenida en (LCeq) ⁷	Dosis de ruido real percibida	Límite recomendado (NIOSH)
Planta de Procesos - Molinos	Blanca Saldaña	Molinos	Orejas 3M Peltor Tapones de espuma	21 dB	29 dB	TPP (12 horas)	90.3 dB(A)	100.6 dB	65.8 dB(A)	83 dB(A)
Planta de Procesos - Molinos	Julio Valdez	Molinos	Orejas 3M Peltor Tapones de espuma	21 dB	29 dB	TPP (12 horas) ²	88.0 dB(A)	95.4 dB	60.6 dB(A)	83 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2021.

⁴ SNR_O = índice de reducción único de la oreja

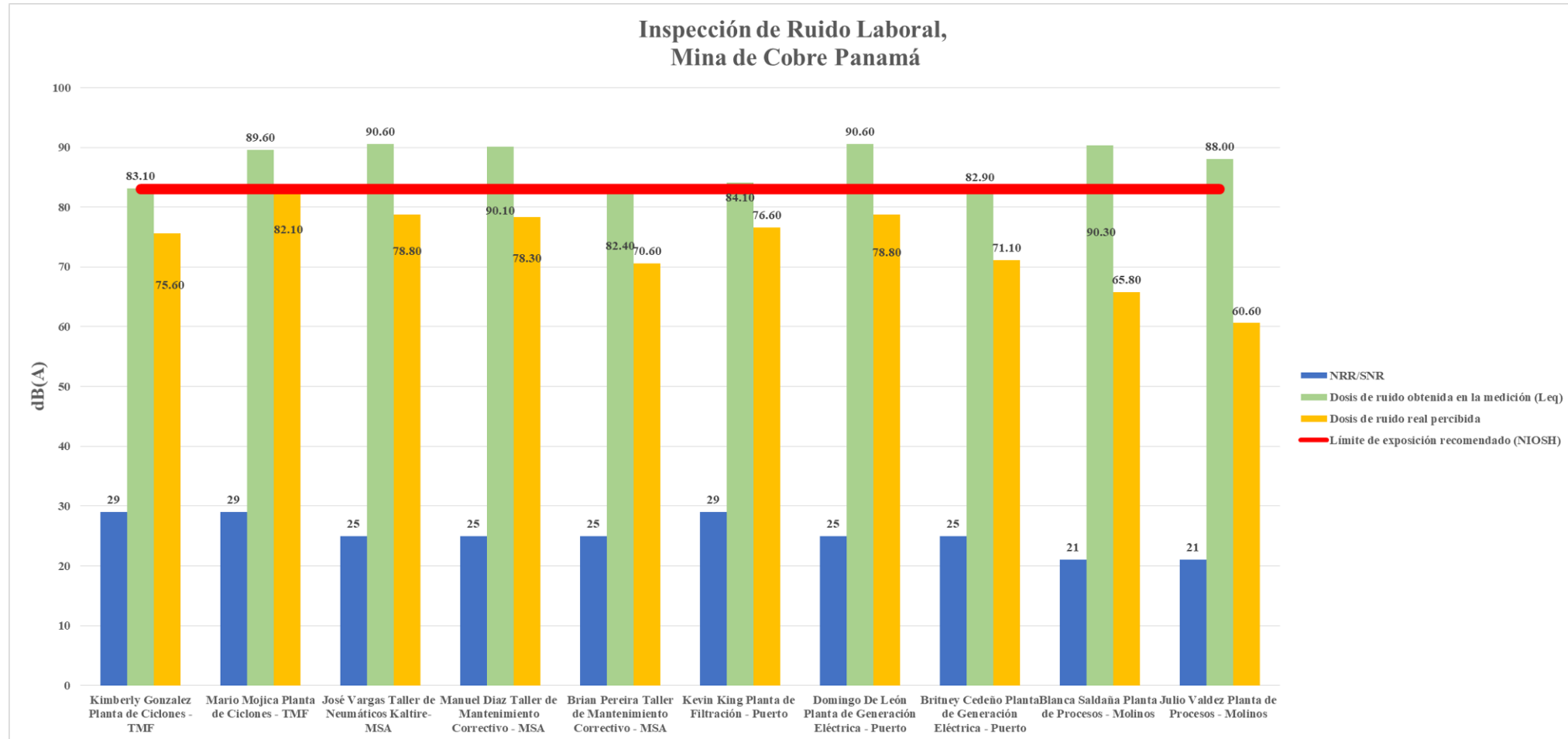
⁵ SNR_T = índice de reducción único del tapón auditivo

⁶ TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en doce (12) horas de exposición con un sonido constante.

⁷ L_c = valor de ruido medida en ponderación C

En la gráfica 2.2.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y el límite de exposición recomendado por (NIOSH), tomando en cuenta el nivel de atenuación de los protectores auditivos, utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.2.1. Comparación entre los resultados obtenidos y el límite de exposición recomendado por (NIOSH)



Fuente: CODESA, 2021.

2.2.6. Declaración de conformidad

Los valores resultantes de las dosimetrías realizadas en las siguientes áreas: Planta de Ciclones – TMF, Taller de Neumáticos Kaltire, Taller de Mantenimiento Correctivo – MSA, Planta de Generación Eléctrica, Planta de Filtración – Puerto, y Planta de Procesos – Molinos, pertenecientes al Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, indican que, los diez (10) trabajadores evaluados, cumplen con el límite de exposición de ruido recomendado por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), propuesto para una jornada laboral de 12 horas de exposición, utilizado como referencia.

Es importante destacar que, todos los colaboradores evaluados, portaban su equipo de protección auditiva de acuerdo a las labores que realizaban.

2.2.7. Recomendaciones

- Mantener la supervisión del uso correcto y obligatorio del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del proyecto.
- Continuar con la entrega del equipo de protección auditiva al personal que debido al tipo de trabajo que realizan, están expuestos a altos niveles de ruido.
- Continuar con las capacitaciones sobre la importancia y el uso correcto del equipo de protección auditivo.
- Continuar con los exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.2.8. Bibliografía

ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: <http://www.acgih.org/store/>

Departamento de Salud Ocupacional. Guía para la Selección y Control de Protectores Auditivos. 7. 18 de febrero, 2019, (Instituto de Salud Pública de Chile), Base de datos.

MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.

MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: <http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf>

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). 1998. Criteria for a Recommended Standard (Occupational Noise Exposure). U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. 1.1 Recommended Exposure Limit (REL), 126 p. Revisado el 12/10/2020. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/98-126/pdfs/98-126.pdf>

OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. Disponible en: <http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf>

Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.2.1. Registro fotográfico de las inspecciones de ruido laboral



Imágenes 2.2.1 y 2.2.2. Kimberly González y Mario Mojica (Planta de Ciclones - TMF),
983216 N/ 538637 E



Imagen 2.2.3. José Vargas (Taller de Neumáticos Kaltire - MSA), 978479 N/ 537597 E



Imágenes 2.2.4 y 2.2.5. Manuel Diaz y Brian Pereira (Taller de Mantenimiento Correctivo – MSA), 978435 N/ 537149 E



Imagen 2.2.6. Kevin King (Planta de Filtración - Puerto), 996314 N/ 533858 E



Imágenes 2.2.7 y 2.2.8. Domingo De León y Britney Cedeño (Planta de Generación Eléctrica - Puerto), 996727 N/ 533895 E



Imágenes 2.2.9 y 2.2.10. Blanca Saldaña y Julio Valdez (Planta de Procesos - Molinos), 978129 N/ 540162 E

Anexo 2.2.2. Data generada por los equipos de medición

Kimberly González (Planta de Ciclones - TMF)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 30/11/21 10:40:22 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	30/11/21 06:15:10 p.m.
Fecha y hora inicial	30/11/21 10:40:22 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	140.8 dB
Cal (antes) fecha	30/11/21 10:38:28 a.m.
LAFmax (Hora)	114.3 dB (30/11/21 04:57:28 p.m.)
LAFmax	114.3 dB
LAFmin	---.-
LAFmin (Hora)	---.- (30/11/21 12:09:43 p.m.)
LCpeak (Hora)	140.8 dB (30/11/21 04:57:28 p.m.)
LAeq	83.1 dB
LCeq	86.4 dB
LCeq - LAeq	3.3 dB
Duración HH:MM:SS	07:34:48
Notas	
Lepd (Proj.)	84.9 dB

Mario Mojica (Planta de Ciclones - TMF)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 30/11/21 10:43:58 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	30/11/21 06:19:52 p.m.
Fecha y hora inicial	30/11/21 10:43:58 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	143.5 dB
Cal (antes) fecha	30/11/21 10:40:18 a.m.
LAFmax (Hora)	116.9 dB (30/11/21 06:17:39 p.m.)
LAFmax	116.9 dB
LAFmin	---.-
LAFmin (Hora)	---.- (30/11/21 02:28:52 p.m.)
LCpeak (Hora)	143.5 dB (30/11/21 06:17:39 p.m.)
LAeq	89.6 dB
LCeq	90.9 dB
LCeq - LAeq	1.3 dB
Duración HH:MM:SS	07:35:54
Notas	
Lepd (Proj.)	91.4 dB

José Vargas (Taller de Neumáticos Kaltire - MSA)

13/12/21



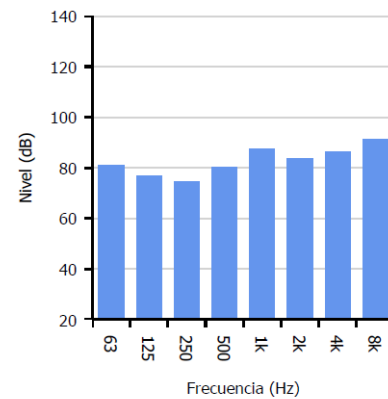
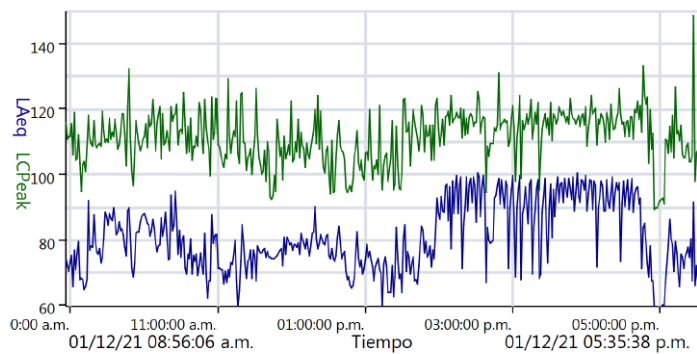
Informe de resumen de medición

Nombre 9
Tiempo 01/12/21 08:56:06 a.m. **Persona** José Vargas **Lugar** Taller de neumáticos **Proyecto** Mina de Cobre
Duración 08:39:32
Instrumento MK500290, CR:120A

Calibración

Antes 01/12/21 08:50 a.m. **Offset** 0.51 dB **Después** 01/12/21 05:36 p.m. **Offset** -0.11 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	148.4 dB	LAeq	90.6 dB	LCeq	91.5 dB
LAFMax	114.2 dB	LEX8	90.9 dB		
LAFMaxTime	02:33 p.m.	Dosis	392.981 %		
		LAE	135.5 dB		



Manuel Diaz (Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 01/12/21 09:00:31 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	01/12/21 05:40:09 p.m.
Fecha y hora inicial	01/12/21 09:00:31 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	141.5 dB
Cal (antes) fecha	01/12/21 08:58:13 a.m.
LAFmax (Hora)	120.0 dB (01/12/21 10:27:10 a.m.)
LAFmax	120.0 dB
LAFmin	---
LAFmin (Hora)	--- (01/12/21 12:33:38 p.m.)
LCpeak (Hora)	141.5 dB (01/12/21 01:24:10 p.m.)
LAeq	90.1 dB
LCeq	89.3 dB
LCeq - LAeq	-0.8 dB
Duración HH:MM:SS	08:39:38
Notas	
Lepd (Proj.)	91.9 dB

Brian Pereira (Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 01/12/21 09:10:46 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	01/12/21 06:11:53 p.m.
Fecha y hora inicial	01/12/21 09:10:46 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	130.1 dB
Cal (antes) fecha	01/12/21 09:04:22 a.m.
LAFmax (Hora)	121.2 dB (01/12/21 09:42:52 a.m.)
LAFmax	121.2 dB
LAFmin	---
LAFmin (Hora)	--- (01/12/21 09:59:19 a.m.)
LCpeak (Hora)	130.1 dB (01/12/21 12:16:11 p.m.)
LAeq	82.4 dB
LCeq	89.4 dB
LCeq - LAeq	7.0 dB
Duración HH:MM:SS	09:01:07
Notas	
Lepd (Proj.)	84.2 dB

Kevin King (Planta de Filtración - Puerto)

13/12/21



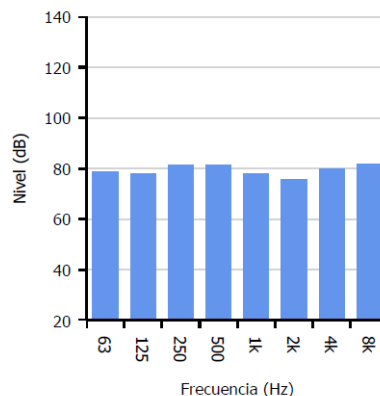
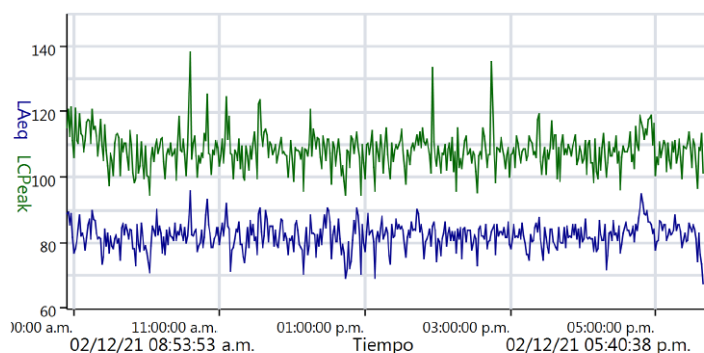
Informe de resumen de medición

Nombre 10
Tiempo 02/12/21 08:53:53 a.m. **Persona** Kevin King **Lugar** Planta de filtración - **Proyecto** Mina de Cobre
Duración 08:46:45
Instrumento MK500290, CR:120A

Calibración

Antes 02/12/21 08:51 a.m. Offset -0.04 dB **Después** 02/12/21 05:41 p.m. Offset 0.02 dB

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	138.0 dB	LAeq	84.1 dB	LCeq	87.6 dB
LAFMax	114.4 dB	LEX8	84.5 dB		
LAFMaxTime	10:37 a.m.	Dosis	89.2 %		
		LAE	129.1 dB		



Domingo De León (Planta de Generación Eléctrica - Puerto)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 02/12/21 09:00:02 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	02/12/21 05:57:08 p.m.
Fecha y hora inicial	02/12/21 09:00:02 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	131.0 dB
Cal (antes) fecha	02/12/21 08:59:09 a.m.
LAFmax (Hora)	120.4 dB (02/12/21 03:53:42 p.m.)
LAFmax	120.4 dB
LAFmin	---.-
LAFmin (Hora)	---.- (02/12/21 01:50:29 p.m.)
LCpeak (Hora)	131.0 dB (02/12/21 04:39:26 p.m.)
LAeq	90.6 dB
LCeq	92.0 dB
LCeq - LAeq	1.4 dB
Duración HH:MM:SS	08:57:06
Notas	
Lepd (Proj.)	92.4 dB

Britney Cedeño (Planta de Generación Eléctrica - Puerto)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 02/12/21 09:01:36 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	02/12/21 05:38:55 p.m.
Fecha y hora inicial	02/12/21 09:01:36 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	128.4 dB
Cal (antes) fecha	02/12/21 08:59:36 a.m.
LAFmax (Hora)	109.1 dB (02/12/21 10:36:17 a.m.)
LAFmax	109.1 dB
LAFmin	---.-
LAFmin (Hora)	---.- (02/12/21 12:53:42 p.m.)
LCpeak (Hora)	128.4 dB (02/12/21 04:54:34 p.m.)
LAeq	82.9 dB
LCeq	86.9 dB
LCeq - LAeq	4.0 dB
Duración HH:MM:SS	08:37:19
Notas	
Lepd (Proj.)	84.7 dB

Blanca Saldaña (Planta de Procesos - Molinos)

13/12/21



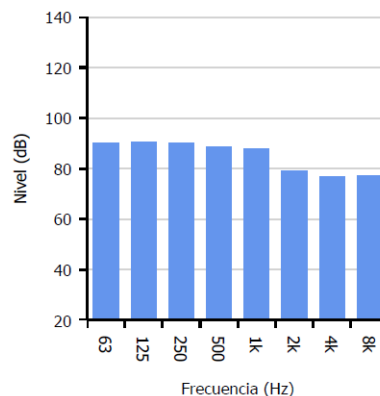
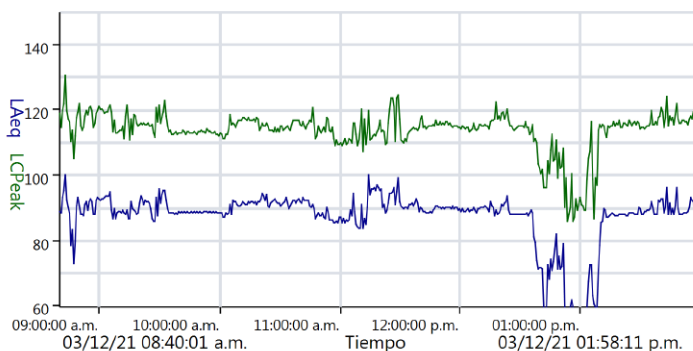
Informe de resumen de medición

Nombre 11
Tiempo 03/12/21 08:40:01 a.m. **Persona** Blanca Saldaña **Lugar** Planta de Procesos - **Proyecto** Mina de Cobre
Duración 05:18:10
Instrumento MK500290, CR:120A

Calibración

Antes 02/12/21 05:41 p.m. **Offset** 0.02 dB **Después** **Offset**

Valores Peak & Max		ISO LAeq		ISO LCeq	
LCPeak	130.4 dB	LAeq	90.3 dB	LCeq	100.6 dB
LAFMax	119.3 dB	LEX8	88.5 dB		
LAFMaxTime	08:43 a.m.	Dosis	224.602 %		
		LAE	133.1 dB		



Julio Valdez (Planta de Procesos - Molinos)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 03/12/21 09:03:42 a.m.	
Resumen	Perfil
Duración dosis proy HH:MM	12:00
Criterio	83.0 dB
Fecha y hora final	03/12/21 04:23:58 p.m.
Fecha y hora inicial	03/12/21 09:03:42 a.m.
Más de 140dB (Duración)	00:00:00
LCpeak	125.6 dB
Cal (antes) fecha	03/12/21 09:03:23 a.m.
LAFmax (Hora)	115.4 dB (03/12/21 11:04:57 a.m.)
LAFmax	115.4 dB
LAFmin	---.-
LAFmin (Hora)	---.- (03/12/21 12:59:43 p.m.)
LCpeak (Hora)	125.6 dB (03/12/21 01:25:26 p.m.)
LAeq	88.0 dB
LCeq	95.4 dB
LCeq - LAeq	7.4 dB
Duración HH:MM:SS	07:20:16
Notas	
Lepd (Proj.)	89.8 dB

**Anexo 2.2.3. Certificados de calibración de los equipos de medición y calibradores
acústicos**

Certificados de calibración de los dosímetros



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-30 **FECHA DE SERVICIO:** 2020-12-02
CLIENTE: COORPORACION DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIRECCIÓN: BETANIA CALLE 14 B NORTE C6E - PANAMA
INSTRUMENTO : DOSIMETRO **MARCA:** CASELLA CEL
MODELO: CEL - 35X **SERIE:** 1021946
ORDEN DE SERVICIO: 19330
UNIDAD UTILIZADA: dB

1- PRELIMINAR

ESTADO INICIAL		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	93.2	-0.8
114	112.7	-1.3

AJUSTE		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	94.1	0.1
114	113.9	-0.1

1.2- DIAGNOSTICO

Cliente: Ingresa equipo para verificación

Observaciones: Ingresa equipo con pantalla de viento, clips de agarre, conector IR, base de carga y adaptador de pared. Se evidencia encendido, desgaste en carcasa, soporte de pantalla de viento roto, oxidación en clips y desajuste leve en sus mediciones.

NOTA: Equipo ajustado operando de manera correcta.

2- PATRÓN UTILIZADO

EQUIPO	FABRICANTE	SERIE / LOTE	FRECUENCIA	No. CERTIFICADO
CALIBRADOR DE SONOMETROS	SVANTEK	17615	94-114dB	124 17001882

3-PROCEDIMIENTO REALIZADO

se realiza revisión del equipo en donde se hacen pruebas iniciales con un margen de error de -0,8 y -1.3 dB, los cuales se ajustaron de acuerdo al patrón de 94 dB y 114dB en donde se realiza un máximo de 10 pruebas en cada lectura evidenciando su correcto funcionamiento con un margen de error de 0,1 y -0.1dB los cuales indican que el equipo se encuentra en optimas condiciones según las pruebas realizadas en mantenimiento y especificaciones del fabricante.

Equipo apto para su uso en campo.

1 de 2

F-ST04-01
Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co





4- RESULTADOS

La siguiente tabla muestra los resultados de exactitud después del ajuste del instrumento.

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
94	94.1	0.1

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
114	113.9	-0.1

5- OBSERVACIONES

- 1- El usuario, con base en el historial del equipo, es el que debe definir el programa de mantenimiento y/o verificación. El presente informe solo ampara las mediciones reportadas en el momento.
2. El informe sin las firmas autorizadas no tiene validez.

6. IMÁGENES

N/A

REALIZADO POR:  Higielectronix S.A.S.
JONATHAN CUARTAS
Técnico Mantenimiento

2 de 2

F-ST04-01

Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-30 **FECHA DE SERVICIO:** 2020-12-02
CLIENTE: COORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIRECCIÓN: BETANIA CALLE 14 B NORTE CGE - PANAMÁ
INSTRUMENTO : DOSIMETRO **MARCA:** CASELLA CEL
MODELO: CEL-35X **SERIE:** 1021947
ORDEN DE SERVICIO: 19331
UNIDAD UTILIZADA: dB

1- PRELIMINAR

ESTADO INICIAL		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	95,1	1,1
114	115,2	1,2

AJUSTE		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94	94,0	0
114	114,0	0,0

1.2- DIAGNOSTICO

Cliente: Ingresa equipo para verificación.

Observaciones: equipo ingresa con pantalla de viento. Carcasa con rayones, correa de mano con seguros metálicos con óxido, visor de pantalla con rayones.

Nota: equipo funcional.

2- PATRÓN UTILIZADO

EQUIPO	FABRICANTE	SERIE / LOTE	INTERVALO DE MEDICION	No. CERTIFICADO
CALIBRADOR DE SONOMETROS	SVANTEK	17615	94-114dB	124 17001882

3-PROCEDIMIENTO REALIZADO

Se realizan pruebas iniciales donde el equipo presenta un desajuste en sus medidas respecto al patrón de verificación. Se realiza acondicionamiento general al equipo, preamplificador y micrófono. Se ajusta el instrumento con patrón de verificación. El equipo presenta en pruebas un error de 0,0 dB respecto al patrón de 94 dB y un error de -0,0 respecto al patrón de 114 dB. El equipo pasa con éxito las pruebas de verificación.
Equipo funcional.

1 de 2

F-ST04-01
Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414



4- RESULTADOS

La siguiente tabla muestra los resultados de exactitud después del ajuste del instrumento.

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
94	94,0	0,0

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
114	114,0	0,0

5- OBSERVACIONES

- 1- El usuario, con base en el historial del equipo, es el que debe definir el programa de mantenimiento y/o verificación. El presente informe solo ampara las mediciones reportadas en el momento.
2. El informe sin las firmas autorizadas no tiene validez.

6. IMÁGENES

N/A

REALIZADO POR:  Higielectronix S.A.S.
Cargo: de Mantenimiento
Andrés Blanco
Técnico Mantenimiento

2 de 2

F-ST04-01
Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414



An ISO 17025-2017 registered company

Certificate of Calibration

Reference No.:
37212-CR120A-MK500290



Instrument Identification

Manufacturer:	Cirrus	Calibration Date:	March 19, 2021
Model Number:	CR:120A	Calibration Due Date:	March 19, 2022
Serial Number:	MK500290	Reference Number:	37212-CR120A-MK500290
Service Order:	37212		

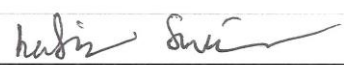
CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The results reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibrated unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Calibration Standards Used

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
GRAS	Piston Phone	42AA	16295	45013	7/16/2021
Stanford Research	Function Generator	DS360	33001	A3801534	10/13/2021
Fluke	Multimeter	8840A/AF	4079041	A3800946	10/12/2021

Temperature	76.0 °F
Relative Humidity	53 %RH
Barometric Pressure	30.00 inHg
Test Procedure	SLM - WS-0105H

Technician's Comment: The unit was calibrated and passes operational test. (The calibration systems and records are in compliance with ANSI S1.25-1991 based on 1 kHz, 114.0 dB and tolerance of 1.5 dB.)

Certified By: 

Hashim Sweilem - Calibration Technician

Date: Mar 19, 2021

Certificados de calibración de los calibradores acústicos:



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN: 2020-11-30 **FECHA DE SERVICIO:** 2020-12-02
CLIENTE: COOPERACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
DIRECCIÓN: BETANIA CALLE 14 B NORTE CGE - PANAMÁ
INSTRUMENTO : CALIBRADOR DE SONOMETRÍA **MARCA:** CASELLA CEL
MODELO: CEL-120/2 **SERIE:** 3574006
ORDEN DE SERVICIO: 19326
UNIDAD UTILIZADA: dB

1- PRELIMINAR

ESTADO INICIAL		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94		-94
114	113,6	-0,4

AJUSTE		
PATRON EN dB	INDICACIÓN PRUEBA EN dB	ERROR dB
94		-94
114	113,7	-0,3

1.2- DIAGNOSTICO

Cliente: Ingresa equipo para verificación.

Observaciones: equipo ingresa sin accesorios. Carcasa con leves rayones, socket de micrófono gastado y con óxido.

Nota: Referencia del equipo sin opción de calibración a frecuencia de 94 db. El equipo es funcional.

2- PATRÓN UTILIZADO

EQUIPO	FABRICANTE	SERIE / LOTE	INTERVALO DE MEDICION	No. CERTIFICADO
CALIBRADOR DE SONOMETROS	SVANTEK	17615	94-114dB	124 17001882

3-PROCEDIMIENTO REALIZADO

Se realizan pruebas iniciales donde el equipo presenta un desajuste en sus medidas respecto al patrón de verificación. Se realiza acondicionamiento general al equipo: tarjeta principal y timbre de frecuencia acustica. El equipo no tiene la opción de ajustar la frecuencia acústica que emite. El calibrador presenta en pruebas un error de -0,3 respecto al patrón de 114 dB. El cliente debe tener en cuenta el margen de error del calibrador al momento de ajustar equipos

Equipo funcional.

1 de 2

F-3104-01
Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co



SC-CER333414



4- RESULTADOS

La siguiente tabla muestra los resultados de exactitud después del ajuste del instrumento.

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
94		#¡VALOR!

PRUEBA DE EXACTITUD		
Patrón en dB	Promedio de Indicaciones en dB	Error en dB
114	113,7	-0,3

5- OBSERVACIONES

- 1- El usuario, con base en el historial del equipo, es el que debe definir el programa de mantenimiento y/o verificación. El presente informe solo ampara las mediciones reportadas en el momento.
2. El informe sin las firmas autorizadas no tiene validez.

6. IMÁGENES

N/A

REALIZADO POR:


Andres Blanco
Técnico Mantenimiento

2 de 2

F-ST04-01
Versión 3

Bogotá
Calle 25 Sur No. 69C - 61 - B. Carvajal
PBX: (+571) 745 0275

Medellín
Calle 48B No. 78A - 37 Ofc. 401, Edif. San Pablo
Teléfonos: (4) 580 2111 - 580 2226 - 604 6716

www.higielectronix.com - info@higielectronix.com - www.higielectronix.com.co





An ISO 17025-2017 registered company

Certificate of Calibration

Reference No.:
37212-CR515-80146



Instrument Identification

Manufacturer:	Cirrus	Calibration Date:	March 19, 2021
Model Number:	CR:515	Calibration Due Date:	March 19, 2022
Serial Number:	80146	Reference Number:	37212-CR515-80146
Service Order:	37212		

CIH Equipment Company Inc. certifies that the instrument listed above meets or exceeds manufacturing tolerance limits as stated in the referenced test procedure (unless otherwise noted). This instrument has been calibrated using standards with accuracies traceable to the National Institute of Standards and Technology. CIH Equipment Company Inc. calibration system is A2LA accredited to ISO/IEC 17025-2017, ANSI/NCSL Z540-1-1994. This report may not be reproduced, except in full, without the written approval CIH Equipment Company Inc. This calibration was done by comparing the unit under test to the listed calibration standards, there was no sampling used in this calibration. The results reported herein apply only to the calibration of the items described above and no limitations of use apply to the calibrated unit. A PASS (in tolerance) or FAIL (out of tolerance) result indicates all measured values fall within or outside unmodified limits. The statement of compliance does not take the reported measurement uncertainty into account. In addition, reported uncertainties do not include instabilities due to transportation, usage, passage of time etc.

Calibration Standards Used

Manufacturer	Description	Model	Serial Number	Certificate Number	Due Date
GRAS	Piston Phone	42AA	16295	45013	7/16/2021
Stanford Research	Function Generator	DS360	33001	A3801534	10/13/2021
E-MU	DAQ	EM8740A	8740050000648H	N/A	1/11/2022
Virtins Technology	Spectrum Analyzer	Pro v3.2	B0D1DD6C	N/A	1/11/2022
PCB	Microphone	377A07	306030	1862.01	2/25/2022

Certified By: 

Hashim Sweilem - Calibration Technician

Date: Mar 19, 2021



An ISO 17025-2017 registered company

Calibration Data

Reference No.:
37212-CR515-80146

AS FOUND DATA



Temperature	75.2 °F		
Relative Humidity	57 %RH		
Barometric Pressure	30.00 inHg		
Test Procedure	Acoustics - WS-0101K		

Test Description	Center Freq.(Hz)	Frequency		Reference Data (dB)	As Found (dB)	THD (%)	Difference (dB)	Amplitude Tolerance	Pass/Fail
		Expected	Actual						
			1%					0.20 dB	
1	1000	1000.31	± 10.00	94.00	93.80	0.12	0.20	± 0.20	Pass
2	1000	1000.42	± 10.00	94.00	93.81	0.12	0.19	± 0.20	Pass

Date: Mar 19, 2021



An ISO 17025-2017 registered company

Calibration Data

Reference No.:
37212-CR515-80146

AS LEFT DATA



Temperature	76.3 °F
Relative Humidity	55 %RH
Barometric Pressure	30.00 inHg
Test Procedure	Acoustics - WS-0101K

Test Description	Frequency	Reference Data	As Left	THD	Difference	Amplitude	Pass/Fail	
Center Freq.(Hz)	Tolerance	(dB)	(dB)	(%)	(dB)	Tolerance		
Expected	Actual	1%				0.20 dB		
1 1000.00	1000.42	± 10.00	94.00	93.87	0.10	0.13	± 0.20	Pass
2 1000.00	1000.31	± 10.00	94.00	93.86	0.10	0.14	± 0.20	Pass

Date: Mar 19, 2021

End of Report

Anexo 2.2.4. Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506

Referencia: 506-1999

Año: 1999

Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Título: REGLAMENTO TECNICO N° DQNTI-COMPANIT-44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163

Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10

Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513

Posición: 3832

N°24,163

Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000

27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE


JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.2.5. Límite de exposición recomendado por NIOSH

Límite de Exposición Recomendado (NIOSH)

El límite o nivel de exposición recomendado (REL), por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), para la exposición a ruido ocupacional, con un promedio ponderado en el tiempo de 8 horas, es de 85 decibelios ponderado A, (85 dBA con un TWA de 8 horas). La exposición a este nivel y por encima de éste, se considera peligroso.

Para calcular el límite de exposición recomendado (REL), se utiliza la siguiente fórmula:

$$T(\text{min}) = \frac{480}{2^{(L-85)/3}}$$

donde 3 = es la tasa de cambio.

A continuación, se presenta un extracto de la tabla (NIOSH), que muestra la relación entre los límites de exposición a ruido y el tiempo de duración de exposición, a la que ningún trabajador debería exceder.

Table 1-1. Combinations of noise exposure levels and durations that no worker exposure shall equal or exceed

Exposure level, <i>L</i> (dBA)	Duration, <i>T</i>			Exposure level, <i>L</i> (dBA)	Duration, <i>T</i>		
	Hours	Minutes	Seconds		Hours	Minutes	Seconds
80	25	24	—	106	—	3	45
81	20	10	—	107	—	2	59
82	16	—	—	108	—	2	22
83	12	42	—	109	—	1	53
84	10	5	—	110	—	1	29
85	8	—	—	111	—	1	11

Anexo 2.2.6. Hojas de campo



Nº SC-CER129957

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Panamá, Colón			Fecha		30-11-21
Promotor		Mina de Cobre Panamá, S.A.			Persona de Contacto		Agustina Varela
Teléfono		6780-4244			e-mail		Agustina.Varela@fcpm.com
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Kimberly Gonzalez	Clasificación de arena y relaves	10:40 a.m.	6:15 p.m.	7hr	- Planta de Ciclones	Casella	
				35m.	- Casa de Bombas	1021946	
Coordenadas UTM WGS 84		983216W 538637E					
Observaciones							
12 hr laborales							
NRR: 29 dB							
* Tapones incrustables de espuma							
* Área: Planta de Ciclones - T.M.F *							
Elaborado por:		Jorge Herrera / Jonathan Corvo			Fecha:		30-11-21
					Hora:		10:40 a.m.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Donoso, Colón			Fecha		30-11-21
Promotor		Minera Panamá, S.A.			Persona de Contacto		Agustina Varela
Teléfono		6780-4244			e-mail		Agustina.Varela@fcpm.com
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Mario Mosica	Trabajo de Campo y Planta	10:43 a.m.	6:19 p.m.	7hr	-Planta de Ciclones	Casella	
				36m	-Casa de Bombas	1021947	
Coordenadas UTM WGS 84		983216N 538637E					
Observaciones							
12hr laborales							
NRR: 29dB							
*Tapones incertables de espuma							
Área: Planta de Ciclones-TMF							
Elaborado por:		Jorge Herrera / Jonathan Corzo			Fecha:		30-11-21
					Hora:		10:43 a.m.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Doroso, Colón		Fecha		1-12-21	
Promotor		Minera Panamá S.A.		Persona de Contacto		Agustina Varela	
Teléfono		6780-4244		e-mail		Agustina.Varela@cpm.com	
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Jose' Vargas	Pulido de llantas	8:56 a.m.	5:35 p.m.	8hr 39m.	- Pulido y Relleno de llantas - Compresor de aire	CIRRUS MK500290	
					- Herramientas manuales		
					- Personas hablando		
Coordenadas UTM WGS 84	978479N 537597E						
Observaciones							
12hr laborales							
NRR: 25dB							
* Orejeras							
* Área: Taller de neumáticos Kaitre - MSA *							
Elaborado por:		Ivonne Herrera / Jonathan Convo			Fecha:		1-12-21
					Hora:		8:56 a.m.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL						RE-31
Datos generales						
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá				
Lugar		Doroso, Colón		Fecha	1-12-21	
Promotor		Minera Panamá, S.A.		Persona de Contacto	Agustina Varela	
Teléfono		6780-4244		e-mail	Agustina.Varela@fpmi.com	
Características generales						
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Manuel Diaz	Desmontaje de Caliper	9:00 a.m.	5:40 p.m.	8hr	uso de martillo	Casella
				40m.	Maquina de aire a presión.	1021947
					Pistola Neumatica	
					Motor de equipo pasado	
					Personas hablando	
Coordenadas UTM WGS 84		978435N 537149E				
Observaciones						
12hr laborales						
NRR: 25dB						
* Oreseras						
* Aren: Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA *						
Elaborado por:		Ivette Herrera / brotherhood Conro		Fecha:	1-12-21	Hora: 9:00 a.m.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL						RE-31
Datos generales						
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá				
Lugar	Donoso, Colón	Fecha	1-12-21			
Promotor	Minera Panamá S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela			
Teléfono	6780-4244	e-mail	Agustina.Varela@f9ml.com			
Características generales						
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Brian Pereira	Mant. correctivo de Caterpillar (Equipo Pesado).	9:10 a.m.	6:11 p.m.	9hr	Uso de Martillo	Caselli
				1m.	Pistola Neumática	1021946
					Motor de equipo pesado	
					personas hablando	
Coordenadas UTM WGS 84	978435N 537199E					
Observaciones						
12hr laborales						
NRR: 25dB						
* Overexpos						
* Área: Taller de Mantenimiento Correctivo - MSA *						
Elaborado por:	Javier Herrera / Jonathan Carrero		Fecha:	1-12-21		Hora: 9:10 a.m.

HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Punta Rincón		Fecha		2-12-21	
Promotor		Minera Panamá S.A.		Persona de Contacto		Agustina Varela	
Teléfono		6780-4244		e-mail		Agustina.Varela@sgml.com	
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Kevin King	Operador de filtros	8:53 a.m.	5:39 p.m.	8hr	Filtros 106,	Cirrus	
				46m.	161 y 162.	MK500290	
Coordenadas UTM WGS 84		996314N 833858E					
Observaciones							
12 hr laborales							
NRR: 29 dB.							
* tapones incertables de espuma							
* Área: Planta de Filtración - Puerto *							
Elaborado por:		Ivett Herrera / Jonathan Corro		Fecha:		2-12-21	
				Hora:		8:53 a.m.	



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Punta Rincón		Fecha		2-12-21	
Promotor		Minera Panamá, S.A.		Persona de Contacto		Agustina Varela	
Teléfono		0780-4244		e-mail		Agustina.Varela@fpm.com	
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Domingo de León	Operador de Campo	9:00 a.m.	5:57 p.m.	8hr	turbinas	Casally	
				57m.	Personas hablando	1021947	
					Motores de termoelectrónica		
Coordenadas UTM WGS 84		99G727N 533895E					
Observaciones							
12hr laborales							
NRR: 25 dB							
* Oregeras							
* Área: Planta de Generación Eléctrica - Puerto *							
Elaborado por:		Jorge Herrera / Jonathan Corra		Fecha:		2-12-21	
				Hora:		9:00 a.m.	



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL						RE-31
Datos generales						
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá					
Lugar	Punta Rincón	Fecha	2-12-21			
Promotor	Mina de Cobre Panamá S.A.	Persona de Contacto	Agustina Varela			
Teléfono	67 80-4244	e-mail	Agustina.Varela@mcpana.com			
Características generales						
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Brian Cedeño	Operador de Campo	9:01 a.m.	5:38 p.m.	8hr 39m.	Turbinas Personas hablando Motores de la termoeléctrica	Casella 1021946
Coordenadas UTM WGS 84	996727N 533895E					
Observaciones						
12 hr laborales						
NRB: 79 dB.						
* Orogéras.						
* Área: Planta de Generación Eléctrica - Puerto *						
Elaborado por:	Iván Herrera / Jonathan Carrizosa		Fecha:	2-12-21	Hora:	9:01 a.m.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL							RE-31
Datos generales							
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá					
Lugar		Panamá, Colón		Fecha		3-12-21	
Promotor		Minera Panamá S.A.		Persona de Contacto		Agustina Varela	
Teléfono		6780-4244		e-mail		Agustina.Varela@sqml.com	
Características generales							
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición	
Blanca Saldana	Monitoreo de Bomba y pieza	8:40 a.m.	1:58 p.m.	5hr - 18min	Molinos	Currys MK500290	
Coordenadas UTM WGS 84		978129 N 540162 E					
Observaciones							
12 hr laborales							
*doble Protección: SNR:							
SNR: 21 dB (orejeras)							
SNR: 29 dB (tapones)							
*Area: Planta de Procesos - Molinos *							
Elaborado por:		Ivette Herrera / Jonathan Corso		Fecha:		3-12-21	
				Hora:		8:40 a.m.	



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO LABORAL						RE-31
Datos generales						
Nombre del proyecto		Mina de Cobre Panamá				
Lugar		Damas, Colón		Fecha	2-12-21	
Promotor		Mina de Cobre Panamá, S.A.		Persona de Contacto	Agustina Varela	
Teléfono		6780-4244		e-mail	Agustina.Varela@59ml.com	
Características generales						
Nombre del trabajador	Actividades que realiza	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de medición	Fuentes de ruido	Modelo del equipo de medición
Julio Valdez	Operador de Molinos	9:03 a.m.	4:23 p.m.	7hr - 26m.	Molinos	Casell 1021946
Coordenadas UTM WGS 84		9781 2910 540162 E				
Observaciones						
12 hr laborales						
*doble protección:						
SNR: 21dB (orejeras)						
SNR: 29dB (tapones)						
Área: Planta de Procesos - Molinos.						
Elaborado por:		Ivette Herrera / Jonathan Cordero		Fecha:	3-12-21	Hora: 9:03 a.m.

Anexo 2.2.7. Mapa de ubicación de las inspecciones de ruido laboral

